

ANALISA KERUSAKAN BEARING LOW PRESSURE BOILER FEED PUMP (LP BFP) BLOK 1C DI PLTGU – PT PJB UP GRESIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE VIBRASI

Anindya Pangestu¹ dan Ir. Arino Anzip, M.Eng, Sc²

¹*Mechanical Engineer, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Jalan Raya ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia*

²*Mechanical Engineer, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Jalan Raya ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia*

¹anindya.pangestu@yahoo.com

²arinoanzip@gmail.com

Abstrak. Pada perawatan secara tradisional untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada suatu mesin dilakukan dengan cara membongkar mesin, memeriksanya dan merakitnya kembali. Cara ini menimbulkan down time yang panjang yang seringkali sekedar untuk memeriksa mesin dan kondisi mesin itu sendiri. Teknologi modern memungkinkan untuk menentukan kondisi mesin dari luar tanpa harus membongkar mesin itu sendiri. Yang paling efektif dari berbagai cara adalah analisis getaran. Pengamatan tingkat getaran secara berkala dilakukan untuk mengetahui sesuatu yang tidak normal dan dideteksi sebelum kerusakan yang lebih fatal terjadi. Alat vibrasi Computational System Incorporated (CSI) 2130 mempunyai kemampuan untuk mengkonversikan dari domain waktu ke dalam domain frekuensi yang nantinya berguna untuk mengidentifikasi sumber kerusakan. Maka dilakukan pengukuran vibrasi pada mesin Boiler Feed Water Pump. Melihat level getaran, dan karakteristik (domain frekuensi) dari pengukuran disimpulkan bahwa mesin diprediksi mengalami kerusakan pada bearingnya. Setelah proses perbaikan dilakukan, maka dilakukan pengujian vibrasi lagi. Hasil pengukuran vibrasi menunjukkan mesin mengalami penurunan level getaran, namun masih ada nilai rms tinggi pada titik pengambilan PIH. Maka disimpulkan mesin diprediksi masih ada masalah pada bagian PIH. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan kembali.

Kata kunci : Analisa Vibrasi, Boiler Feed Pump, Pengujian Vibrasi

I PENDAHULUAN

Dalam perawatan secara tradisional, penjadwalan perbaikan biasanya sulit dibuat karena kebutuhan perbaikan tidak dapat ditentukan secara pasti, tanpa membongkar mesin yang bersangkutan. Bila untuk mendeteksi persoalan harus sudah cukup serius, kemungkinan besar kerusakan sudah terjadi. Perkembangan teknologi yang semakin maju, dimana manusia membuat mesin – mesin industri, maka masalah – masalah yang timbul akibat getaran perlu adanya penanganan yang lebih baik. Banyak cara yang digunakan untuk mengetahui kondisi suatu mesin, salah satunya adalah dengan analisis getaran. Dengan melakukan pengamatan getaran secara berkala, maka suatu yang tidak normal

dari mesin dapat dideteksi sebelum kerusakan yang lebih besar atau fatal terjadi. Penting untuk dikemukakan disini bahwa karakteristik getaran yang dibangkitkan oleh suatu kerusakan bersifat unik, sehingga dengan menganalisis sinyal getarannya, karakteristik/jenis kerusakan sering dapat ditentukan. Kelebihan dari cara ini adalah bahwa kebutuhan perbaikan dan diskripsi kerusakannya dapat diketahui tanpa membongkar atau menghentikan suatu mesin. Penerapan analisis getaran mesin telah dibuat mudah dengan adanya instrumen yang disebut Computational System Incorporated (CSI). Getaran mesin merupakan kombinasi kompleks dari sinyal yang berasal dari berbagai sumber getaran di dalam mesin.

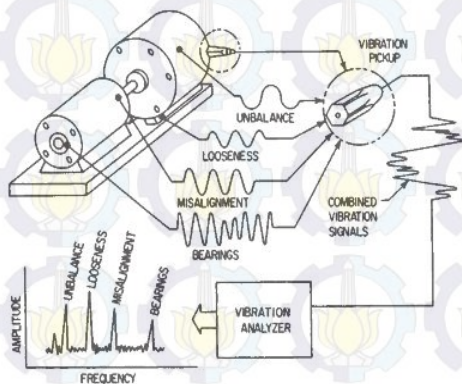
II DASAR TEORI

2.1 Predictive Maintenance

Predictive maintenance bukanlah metode yang ampuh untuk semua faktor – faktor yang menyebabkan kerusakan dari suatu peralatan di pabrik. Bahkan tidak dapat secara langsung mempengaruhi kinerja dari suatu pabrik. Perawatan prediktif pada dasarnya merupakan filosofi atau perilaku yang menggunakan kondisi operasi sesungguhnya dari peralatan untuk mengoptimalkan operasi pabrik. Output dari perawatan dari program prediktif adalah data, perawatan ini termasuk jenis “condition – based maintenance” dimana perubahan kondisi mesin atau peralatan dapat dideteksi sehingga tindakan yang bersifat proaktif dapat segera dilakukan sebelum terjadinya kerusakan mesin (Higgins, 2002).

2.2 Analisa Vibrasi

Analisa vibrasi digunakan untuk menentukan kondisi operasi dari mesin dimana dalam metode ini dapat mendiagnosa terjadinya kelainan atau kerusakan pada mesin atau peralatan. Karena kebanyakan peralatan pabrik terdiri atas sistem elektro – mekanis maka analisa vibrasi telah menjadi metode utama dalam sistem perawatan prediktif. Dengan menggunakan metode ini, masalah atau kelainan yang terjadi pada peralatan dapat diidentifikasi lebih awal sebelum masalah tersebut menyebabkan kerusakan peralatan.



Gambar 2.1 Proses Analisa Vibrasi (R.Keith Mobley 2002)

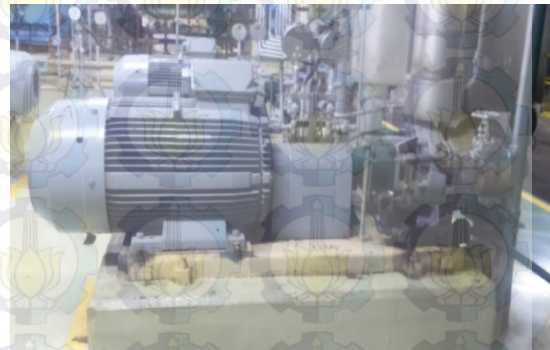
2.3 Low Pressure Boiler Feed Pump (LP BFP)

Low Pressure Boiler Feed Pump atau Pompa Pengisi Boiler/Ketel adalah suatu tipe pompa sentrifugal single stage, yang digunakan untuk memompakan fluida bertekanan rendah menuju ke ketel HRSG. Low Pressure Boiler Feed Pump (LP BFP) merupakan aplikasi dari penggunaan pompa sentrifugal berukuran besar pada industri pembangkitan uap.

Pada Pembangkitan Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) UP. Gresik, Boiler Feed Pump terbagi menjadi dua, yaitu :

1. Low Pressure Boiler Feed Pump
2. High Pressure Boiler Feed Pump

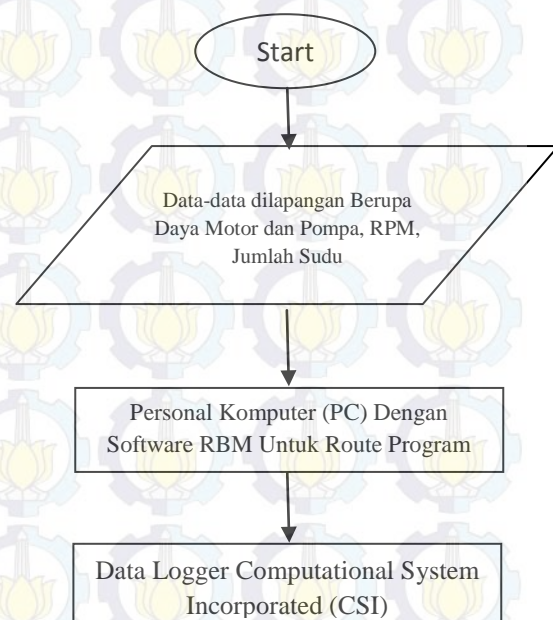
Low Pressure Boiler Feed Pump yang terdapat pada PLTGU UP. Gresik berjumlah 4 pompa dimana terdapat 3 pompa yang bekerja dan 1 pompa dalam kondisi standby dalam setiap satu block.



Gambar 2.1 Low Pressure Boiler Feed Pump

III METODOLOGI

3.1 Metodologi Pengujian





Gambar 3.1 Diagram alir untuk memecahkan permasalahan

3.2 Pengukuran Vibrasi Pada Low Pressure Boiler Feed Pump Incorporated (CSI)

Pada pengukuran vibrasi ini alat ukur yang digunakan adalah Computational System Incorporated (CSI) 2130. Dimana alat ini mempunyai kemampuan mengkonversikan dari domain waktu ke domain frekuensi yang nantinya dapat digunakan untuk menganalisa kerusakan yang terjadi pada mesin dan komputer yang dilengkapi dengan software RBM.

Adapun ciri model CSI 2130 ini adalah mempunyai keistimewaan antara lain :

- Pengumpulan data lebih cepat.
- Karena alat vibrasi ini menggunakan software RBM maka pengukuran dapat dilakukan pada kecepatan rendah dengan Slow Speed Teknologi (SST).
- Lebih fleksibel

Alat ukur vibrasi ini berukuran 28cm x 20cm sehingga mudah dibawa kemana – mana.



Gambar 3.2 Computational System Incorporated (CSI)2130

3.2.2 Tranducer

Pada pengukuran vibrasi yang dilakukan menggunakan sensor (tranducer) Magnetic Holder. Tranducer ini dapat digunakan untuk mengukur accelerator dan velocity, berbentuk kecil dan sederhana pemasangannya, dan cocok untuk frekuensi tinggi.



Gambar 3.3 Magnetic Holder

3.2.3 Tacho Meter

Pada pengukuran vibrasi, alat ini digunakan untuk mengukur RPM dari rotor. Cara penggunaannya cukup dengan mengarahkan sensor ke arah rotor yang berputar.

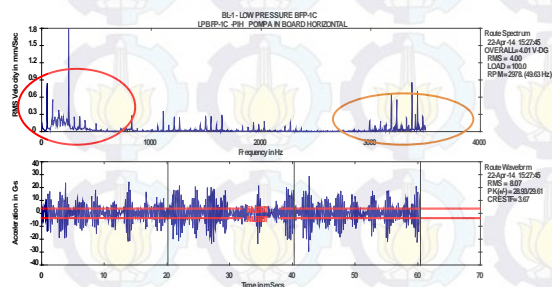


Gambar 3.4 Tacho Meter

IV ANALISA DATA

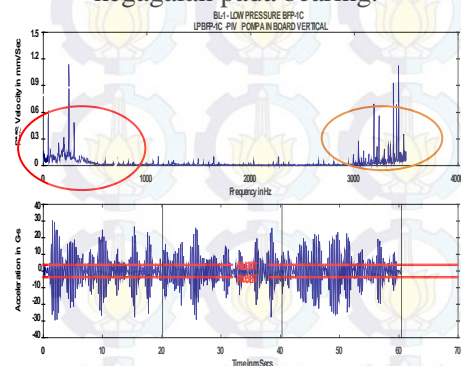
4.1 Analisa Vibrasi

Pengambilan data vibrasi digunakan untuk memonitoring kondisi suatu mesin atau peralatan guna mengetahui apakah keadaan mesin itu masih layak untuk digunakan atau mesin itu harus diperbaiki ataupun diganti. Berikut adalah hasil predictive maintenance dengan mengambil data aktual vibrasi dari *Bearing Low Pressure Boiler Feed Pump (LP BFP)* di PLTGU UP Gresik Blok 1C.



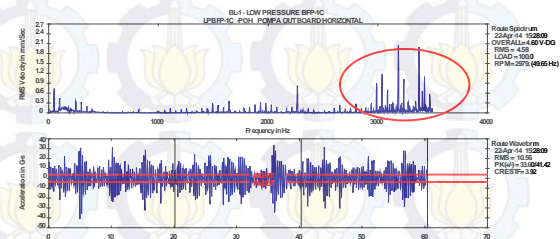
Gambar 4.1 Hasil pengukuran sebelum perbaikan di titik PIH

- Merah = Amplitudo tinggi di frekuensi rendah mengindikasikan adanya misalignment dan unbalance.
- Kuning = Amplitudo tinggi di frekuensi tinggi mengindikasikan adanya kegagalan pada bearing.



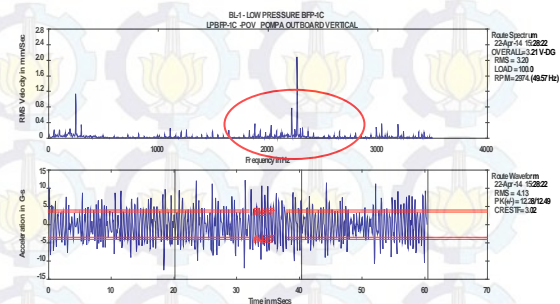
Gambar 4.2 Hasil pengukuran sebelum perbaikan di titik PIV

- Merah = Amplitudo tinggi di frekuensi rendah mengindikasikan adanya misalignment dan unbalance.
- Kuning = Amplitudo tinggi di frekuensi tinggi mengindikasikan adanya kegagalan pada bearing.



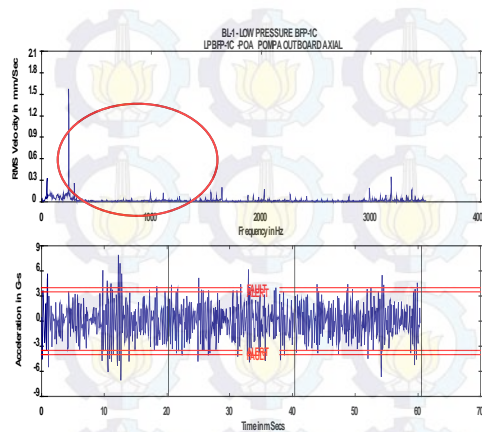
Gambar 4.3 Hasil pengukuran sebelum perbaikan di titik POH

- Merah = Amplitudo tinggi di frekuensi tinggi mengindikasikan adanya kegagalan pada bearing.



Gambar 4.4 Hasil pengukuran sebelum perbaikan di titik POV

- A = Amplitudo tinggi di frekuensi tinggi mengindikasikan adanya kegagalan pada bearing.



Gambar 4.5 Hasil pengukuran sebelum perbaikan di titik POA

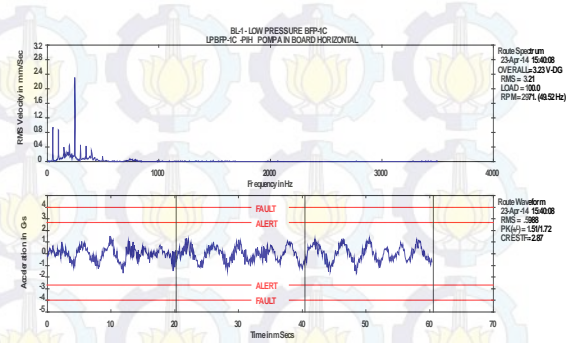
- Merah = Amplitudo tinggi di frekuensi rendah mengindikasikan adanya misalignment dan unbalance.

Gambar diatas merupakan gambar grafik data analisa vibrasi yang diambil dengan alat CSI 2130 pada tanggal 23 April 2014. Nilai RMS pada masing-masing grafik adalah :

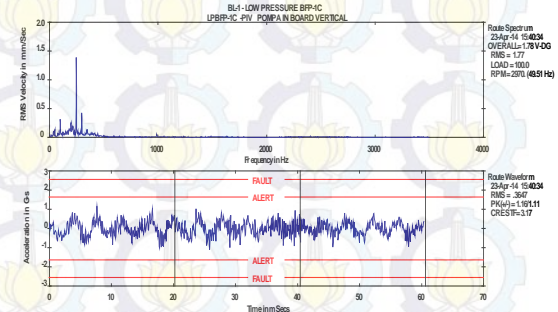
- PIH = 4,00 mm/s
- PIV = 2,89 mm/s
- POH = 4,68 mm/s
- POV = 3,20 mm/s
- POA = 2,03 mm/s

4.2 Pengujian Ulang dan Hasil Setelah di Maintenance

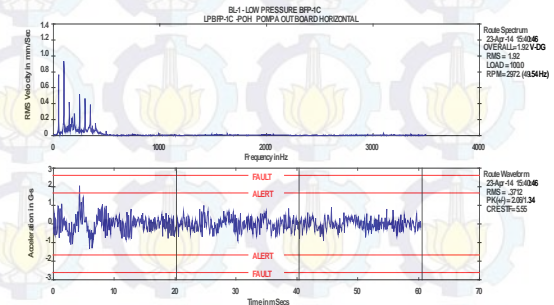
Setelah dilakukan *corrective maintenance* dengan penggantian bearing pada pompa *Low Pressure Boiler Feed Pump (LP BFP)* di PLTGU UP Gresik Blok 1C. Untuk melihat bagaimana keadaan grafik vibrasi bearing pompa maka dilakukan kembali analisa vibrasi untuk memastikannya, berikut adalah gambar grafik vibrasi setelah dilakukan perbaikan.



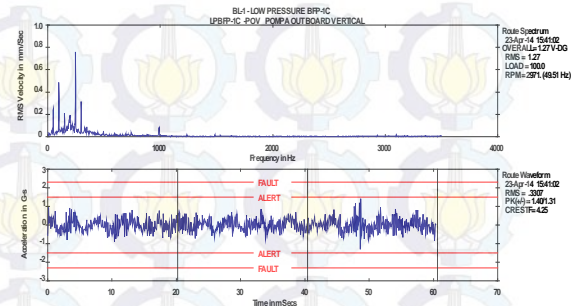
Gambar 4.8 Hasil pengukuran sesudah perbaikan di titik PIH



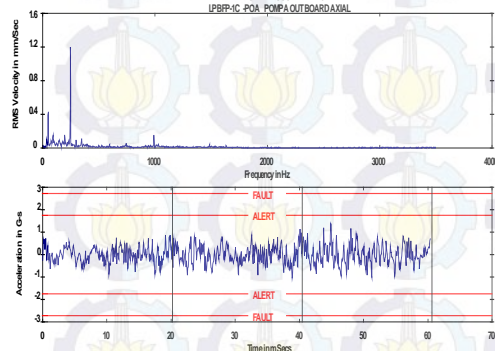
Gambar 4.9 Hasil pengukuran sesudah perbaikan di titik PIV



Gambar 4.10 Hasil pengukuran sesudah perbaikan di titik POH



Gambar 4.11 Hasil pengukuran sesudah perbaikan di titik POV



Gambar 4.12 Hasil pengukuran sesudah perbaikan di titik POA

V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisa dan penelitian yang telah dilakukan dan dibandingkan dengan kondisi sebenarnya ang ada di lapangan,maka dapat disimpulkan :

- Cara kerja perawatan prediktif dengan metode analisa vibrasi dilakukan dengan pengambilan data grafik vibrasi dengan CSI 2130.Pengujian meliputi analisa nilai rms yang ada pada grafik dan melihat trend grafik muncul.Dengan didapatkan nilai rms dari grafik yang diambil,kita dapat mengetahui kondisi alat dengan memasukkan nilai rms ke dalam tabel VIBRATION SEVERITY CHART.Objek yang digunakan untuk penelitian adalah bearing Low Pressure Boiler Feed Pump (LP BFP) di PLTGU – PT. PJB UP GRESIK BLOK 1C.
- Berdasarkan hasil penelitian kerusakan pada *Bearing* pompa di *Low Pressure Boiler Feed Pump (LP BFP)* di PLTGU UP Gresik Blok 1C,diakibatkan oleh adanya proses unbalance pada impeller yang mengakibatkan pendistribusian beban ke bearing menjadi tidak merata dan merusak bearing.Ditandai dengan munculnya amplitudo tinggi di frekuensi tinggi serta nilai rms yang berada pada kondisi unsatisfactory bila dimasukkan ke VIBRATION SEVERITY

CHART,berikut nilai rms masing-masing titik :

- PIH (Pump Inboard Horizontal) = 4,00 mm/s
- PIV (Pump Inboard Vertical) = 2,89 mm/s
- POH (Pump Outboard Horizontal) = 4,68 mm/s
- POV (Pump Outboard Vertical) = 3,20 mm/s
- POA (Pump Outboard Aksial) = 2,03 mm/s

- Untuk dapat menanggulangi kerusakan yang terjadi,dapat dilakukan perawatan dengan pemantauan kondisi yang terjadwal,penggantian oli secara berkala,serta pemasangan bearing yang sesuai standart pengoperasian. Apabila *bearing* mengalami kerusakan perawatan disesuaikan dengan kondisi kerusakan yang terjadi pada peralatan tersebut.Dari hasil penelitian kerusakan bearing,perawatan yang dilakukan adalah corrective maintenance dengan penggantian bearing.Setelah dilakukan penggantian bearing,amplitudo di frekuensi tinggi telah menurun dan tidak terlihat.

5.2 Saran

- Setelah mengetahui kerusakan yang terjadi,disarankan waktu untuk perawatan preventiif diperbanyak lagi supaya dapat menanggulangi kerusakan yang lebih parah di bagian *bearing* pada *Low Pressure Boiler Feed Pump (LP BFP)* di PLTGU UP Gresik Blok 1C.
- Penambahan interval dalam predictive maintenance dengan metode thermography yang berguna untuk mengidentifikasi kegagalan yang terjadi pada suatu peralatan sejak dini,untuk menghemat biaya yang dikeluarkan,untuk perbaikan pada peralatan yang mengalami kerusakan pada kondisi yang parah.
- Melakukan briefing ke operator-operator yang menjaga atau mengawasi *Low Pressure Boiler Feed Pump (LP BFP)* supaya mematuhi SOP (Standard

Operating Procedure) yang telah ditentukan dari pihak PT. PJB UP Gresik.

- Adanya data maintenance record pada peralatan yang dilakukan perbaikan

yang berguna untuk data referensi, agar dapat melakukan perbaikan yang lebih maksimal sehingga dapat mengurangi terjadinya kerusakan pada peralatan.